

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

（法第12条、法施行規則第56条）
〔PCT36条及びPCT規則70〕

REC'D 20 OCT 2005
WIPO PCT

出願人又は代理人 の書類記号 JST-112-PCT	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/004210	国際出願日 (日.月.年) 25.03.2004	優先日 (日.月.年) 23.06.2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. 7 G01J3/32, H01L27/146, 31/10, H04N5/335		
出願人（氏名又は名称） 独立行政法人科学技術振興機構		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

3. この報告には次の附属物件も添付されている。

a. 附属書類は全部で 4 ページである。

補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙（PCT規則70.16及び実施細則第607号参照）

第I欄4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙

b. 電子媒体は全部で _____ (電子媒体の種類、数を示す)。
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するデータを含む。（実施細則第802号参照）

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

第I欄 国際予備審査報告の基礎
 第II欄 優先権
 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 第IV欄 発明の單一性の欠如
 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 第VI欄 ある種の引用文献
 第VII欄 国際出願の不備
 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 22.12.2004	国際予備審査報告を作成した日 03.10.2005
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 高場 正光 電話番号 03-3581-1101 内線 3292
	2W 2910

第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

この報告は、_____語による翻訳文を基礎とした。
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査

PCT規則12.4にいう国際公開

PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。（法第6条（PCT14条）の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。）

出願時の国際出願書類

明細書

第 1-5, 7-10 ページ、出願時に提出されたもの
第 6 ページ*、15.09.2005 付けて国際予備審査機関が受理したもの
第 _____ ページ*、_____ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

請求の範囲

第 2, 6-8 項、出願時に提出されたもの
第 _____ 項*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの
第 1, 3-5 項*、15.09.2005 付けて国際予備審査機関が受理したもの
第 _____ 項*、_____ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

図面

第 2-13 ページ/図、出願時に提出されたもの
第 1 ページ/図*、15.09.2005 付けて国際予備審査機関が受理したもの
第 _____ ページ/図*、_____ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. 振正により、下記の書類が削除された。

明細書 第 _____ ページ
 請求の範囲 第 _____ 項
 図面 第 _____ ページ/図
 配列表（具体的に記載すること）
 配列表に関するテーブル（具体的に記載すること） _____

4. この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した振正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その振正がされなかつたものとして作成した。（PCT規則70.2(c)）

明細書 第 _____ ページ
 請求の範囲 第 _____ 項
 図面 第 _____ ページ/図
 配列表（具体的に記載すること）
 配列表に関するテーブル（具体的に記載すること） _____

* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-8	有
	請求の範囲		無
進歩性 (I S)	請求の範囲	6-8	有
	請求の範囲	1-5	無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲	1-8	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

(1) 新規性および進歩性について

文献1 : M. S. Gusmão and G. D. Mahan, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, Vol. 79, No. 5
1996.05.01, pp. 2752-2754

文献2 : JP 5-343661 A (株式会社リコー) 1993.12.24

【0001】 - 【0005】 , 【0019】 - 【0020】 , 【0036】 , 第1図

文献3 : JP 7-58324 A (ゼロックス コーポレイション) 1995.03.03

【0017】 - 【0018】 , 第17図 & EP 634795 A2 & US 5321293 A

文献4 : JP 9-237887 A (株式会社日立製作所) 1997.09.09, 【0002】 - 【0006】 , 第15-17図

文献5 : JP 2001-7323 A (三洋電機株式会社) 2001.01.12, 【0023】 , 第3図

請求の範囲1,3-4

請求の範囲1,3-4に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して新規性を有するが、文献1-3または1-2,4より進歩性を有しない。

文献1には、

- p型(第II節第1文) MOSFETのチャネルについて、深さにリニアなポテンシャルに起因するサブバンドのバンドギャップがゲート電圧値で制御できること、
- 前記バンドギャップに対応する光子エネルギー(すなわち波長)を検出できること、
- ゲート電圧をチューニングして検出する波長を設定すること

が記載されており、p型MOSFETにおいてドレイン電極あるいはソース電極の下にn⁺拡散層が配置されることは、当業者にとって明らかである(例えば文献3-4を参照のこと)。

一般にMOSFETでゲート電圧値を変化させると、それに応じてチャネル幅(本願の「電子を捕獲する該第1の拡散層の表面からの深さ」に相当する)が変化することは自明である。

出願人はこの点について、文献1では前記チャネル幅と波長との関係について本願発明のようには言及していない旨主張しているが、請求の範囲1,3-4では、単に「電子を捕獲する…深さを変

補充欄

いざれかの欄の大きさが足りない場合

第 V.2 欄の続き

化させて、それらの電子の量を示す電流を測定することにより、入射光の波長と強度とを測定する」と記載しているのみで、深さ（ゲート電圧）と波長との関係について何ら具体的に示していない。すなわち、上記主張は請求の範囲の記載に基づくものではない。

また、文献1には、ゲート電極が入射光を透過するという技術手段は明示されていないが、文献2は、電極の下部にある半導体領域で光を検出するために、入射光に対して透明な電極を採用することが記載されている。文献1においてもゲート電極下のチャンネル領域に光が到達しなければならないのであるから、文献2に記載されている透明電極を適用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求の範囲2

請求の範囲2に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して新規性を有するが、文献1-3または1-2, 4より進歩性を有しない。

文献1において1つのゲート電圧に対して検出しうる波長は限定されているのであるから、入射光が有する波長領域に応じてゲート電圧のチューニング回数を決定することは、当業者が必要に応じて適宜なしうるものに過ぎない。

請求の範囲5

請求の範囲5に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して新規性を有するが、文献1-3, 5あるいは文献1-2, 4-5より進歩性を有しない。

MOSFETのゲート電極を、ドープされたポリシリコンとすることは、文献5に例示されているように本願の出願前に公知であり、文献1におけるMOSFETのゲート電極の具体的な構成として、単に上記公知のものを用いることは、当業者が容易に想到しうるものである。

請求の範囲6-8

請求の範囲6-8に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して進歩性を有する。

文献1には赤、緑、青の波長も検出できることができることが記載されておらず、しかも、文献1ではMOSFETで検出しようとする波長が10-60 meV程度の遠赤外光に限られており、同種の測定原理でエネルギー領域が遠赤外光とは全く異なる可視光を検出することは、国際調査報告で引用されたいざれの文献にも示唆されていないから、当業者といえども容易に想到し得ないものである。

(2) 産業上の利用可能性について

請求の範囲1-8に係る発明は、明らかに産業上の利用可能性を有する。

【数4】

$$\phi = \phi_0 e^{-\alpha x} \quad \dots (4)$$

ここで、 Φ_0 ：入射光強度 [W/cm²]

α ：吸収係数 [cm⁻¹]

これより、深さWまでに吸収される割合を求める

【数5】

$$\frac{\int_0^W \phi_0 e^{-\alpha x} dx}{\int_0^\infty \phi_0 e^{-\alpha x} dx} = 1 - e^{-\alpha W} \quad \dots (5)$$

となる。

これらより、深さWまでに発生する電流は次式で決まる。

【数6】

$$I = \frac{\phi_0 S q}{h\nu} (1 - e^{-\alpha W}) \quad \dots (6)$$

ここで、S：受光部の面積 [cm²]

$h\nu$ ：光のエネルギー [J]

q：電子ボルト [J]

これらの式をそれぞれの波長に分けて表したのが式(1)である。

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示す入射光の測定を行う分光センサーの一部断面を示す斜視図である。

この図において、1はn型シリコン基板(n型基板)、2はn型シリコン基板1中に形成されるp型拡散層[p型ウェル(p型well)]、3はp型拡散層2の部位に形成されるn⁺拡散層、4はp型拡散層2上に形成されるシリコン酸化(SiO₂)膜、5はn⁺拡散層3に接続されるとともに、測定器9が接続されるA1電極、6はp型拡散層2に接続されるとともに接地される電極、7はシリコン酸化膜4の上部に形成され、不純物が添加された多結晶シリコン膜(poly-Si)、8はその多結晶シリコン膜7に接続されるゲート電極であり、多結晶シリコン膜7はシリコン酸化膜4を介して光を透過できる電極として機能する。

請求の範囲

1. (補正後)

入射光を透過するとともに、ゲート電圧が印加される電極膜（7）と、その下部に絶縁膜（4）を介して入射光により発生した電子を捕獲する第1の拡散層（2）と、該第1の拡散層（2）の一端側に形成され、該第1の拡散層（2）内に捕獲した電子を外部に取り出す第2の拡散層（3）と、該第2の拡散層（3）に接続され、かつ前記捕獲した電子を外部に取り出す第1の電極（5）と、前記第1の拡散層（2）に形成される第2の拡散層（3）とは対向する他端側に接続され、かつ前記第1の拡散層（2）の電位を確立する第2の電極（6）とを設け、前記ゲート電圧を変化させ、入射光の波長と強度に基づいて、前記第1の拡散層（2）中の電子を捕獲する該第1の拡散層（2）の表面からの深さを変化させて、それらの電子の量を示す電流を測定することにより、入射光の波長と強度とを測定することを特徴とする入射光の測定方法。

2. 請求項1記載の入射光の測定方法において、前記入射光の種類に応じて前記ゲート電圧を変化させる回数を設定することを特徴とする入射光の測定方法。

3. (補正後)

- (a) 半導体基板（1）と、
- (b) 該半導体基板（1）に形成される第1の拡散層（2）と、
- (c) 該第1の拡散層（2）の一端側に形成され、該第1の拡散層（2）内に捕獲した電子を外部に取り出す第2の拡散層（3）と、
- (d) 該第2の拡散層（3）に接続され、かつ前記捕獲した電子を外部に取り出す第1の電極（5）と、
- (e) 前記第1の拡散層（2）の第2の拡散層（3）とは対向する他端側に接続され、かつ前記第1の拡散層（2）の電位を確立する第2の電極（6）と、
- (f) 前記第1の拡散層（2）上に絶縁膜（4）を介して形成される、入射光を透過するとともに、ゲート電圧が印加される電極膜（7）と、
- (g) 前記ゲート電圧を変化させ、入射光の波長と強度に基づいて、前記第1の拡散層（2）中で入射光により発生した電子を捕獲する該第1の拡散層（2）の表面からの深さを、前記ゲート電圧に対応させて変化させて、それらの電子の量

を示す電流を測定することにより、入射光の波長と強度とを測定する手段とを具備することを特徴とする分光センサー。

4. (補正後) 請求項3記載の分光センサーにおいて、前記第1の拡散層(2)がp型拡散層、前記第2の拡散層(3)がn⁺拡散層、前記半導体基板(1)がn型半導体基板を含むことを特徴とする分光センサー。

5. (補正後) 請求項3記載の分光センサーにおいて、前記ゲート電圧が印加される電極膜(7)が、不純物が添加された多結晶シリコン膜であることを特徴とする分光センサー。

6. 請求項3記載の分光センサーを用いて、1次元、または2次元に配置した分光センサーアレイを設け、該分光センサーアレイと一緒に作り込んだシフトレジスタで切り替えて信号を読み出し、前記電子を捕獲する深さを変化させて、そのときの信号を計測し、それらの信号から赤、緑、青の各波長の強度を計算し、

第 1 図

